|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| a) | Se observa una onda sobre una cuerda de guitarra. |  |
|  | 1. Explica por qué la onda debe ser estacionaria y no una onda viajera. | 2 puntos |
|  | Las cuerdas de guitarra vibran naturalmente a varias frecuencias o armónicos. Cada frecuencia se asocia con un patrón de onda estacionaria. |  |
|  | 1. Dibuja el patrón de la cuerda de guitarra en las tres primeras configuraciones de onda estacionaria y demuestra que las diferentes frecuencias a las que nos referimos pueden calcularse:   n es el número del armónico  L es la longitud de la cuerda de guitarra  T es la tensión de la cuerda  µ es la masa por unidad de longitud de la cuerda  de forma que la velocidad de la onda en la cuerda es : | 4 puntos |
| b) | Se registraron los siguientes datos para una cuerda de guitarra de 64 cm de longitud fija por ambos extremos vibrando en diferentes modos. El máximo desplazamiento vertical de los puntos de la cuerda es de 4,00 mm. La masa total de la cuerda es de 12.8 g.   | Número de nodos | f(Hz) | | --- | --- | | 2 | 39.06 | | 3 | 78.12 | | 5 |  | |  |
|  | 1. Calcula la velocidad v de las ondas en la cuerda. | 3 puntos |
|  | 1. ¿Cuál es el valor de la tensión de la cuerda? | 2 puntos |
|  | 1. Completa la tabla anterior con el valor de la frecuencia correspondiente al modo de vibración de 5 nodos. | 1 punto |
| c) | Los gráficos de más abajo muestran el desplazamiento vertical , *y* ,de los puntos de una cuerda, como función del tiempo, *t*, y como función de su posición, *x*, desde un extremo de la cuerda.  Gráfico 1: *y* como función del t Gráfico 2: *y* como función de *x*    *x* (dm) |  |
|  | 1. Utiliza los gráficos para deducir los valores de la onda:  * Amplitud, A * Periodo, τ * frequencia, f * y longitud de onda, λ. | 2 puntos |
|  | 1. Calcula la velocidad de la onda en la cuerda. | 2 puntos |
|  | 1. Escribe la ecuación y(x, t) de la onda representada arriba. | 3 puntos |
| d) | En un experimento diferente se utiliza una flauta de la misma longitud que la cuerda de guitarra anterior para producir diferentes armónicos. Se puede considerar que la flauta es un tubo abierto por ambos extremos. |  |
|  | 1. Escribe la expresión que permite calcular la frecuencia para el armónico n producido en la flauta. | 2 puntos |
|  | 1. Dibuja y compara las posiciones de nodos y antinodos en los casos del segundo armónico para la cuerda y para la flauta. | 2 puntos |
|  | 1. ¿Serán las frecuencias de resonancia en la cuerda y en la flauta las mismas en el caso que has comparado en (ii)? Justifica tu respuesta. | 2 puntos |